**TC. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ**
**HAYDARPAŞA NUMUNE SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ**
**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ**

**Eğitim Sorumlusu: Prof. Dr. Osman EKİNCİ**

# GENEL ANESTEZİ ALTINDAKİ ERİŞKİN HASTALARDA AURAGAİN VE I-GEL'İN HAVAYOLUNUN SAĞLANMASINDA VE SÜRDÜRÜLMESİNDE BİRBİRLERİNE OLAN ÜSTÜNLÜKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

**Dr. Göksel EDE**

**(TIPTA UZMANLIK TEZİ)**

**İSTANBUL - 2022**

**TC. SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ**
**HAYDARPAŞA NUMUNE SAĞLIK UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ**
**ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ**

# GENEL ANESTEZİ ALTINDAKİ ERİŞKİN HASTALARDA AURAGAİN VE I-GEL'İN HAVAYOLUNUN SAĞLANMASINDA VE SÜRDÜRÜLMESİNDE BİRBİRLERİNE OLAN ÜSTÜNLÜKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

**Dr. Göksel EDE**

**Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Gör. Özlem DELİGÖZ**

**(TIPTA UZMANLIK TEZİ)**

**İSTANBUL - 2022**

# İÇİNDEKİLER

**TEŞEKKÜR** ..... **ii**

**KISALTMALAR** ..... **iii**

**TABLO LİSTESİ** ..... **iv**

**ŞEKİL LİSTESİ** ..... **v**

**RESİM LİSTESİ** ..... **vi**

**ÖZET** ..... **vii**

**ABSTRACT** ..... **viii**

**1. GİRİŞ ve AMAÇ** ..... **1**

**2. GENEL BİLGİLER** ..... **3**

2.1. I-Gel ..... 7

2.1.1. A I-Gel'in sahip olduğu yapılar; ..... 8

2.1.2. Önerilen I-Gel yerleştirmesi ..... 10

2.1.2.1. Yerleştirme Tekniği ..... 10

2.2. AURAGAİN ..... 10

2.2.1. AuraGain'in sahip olduğu yapılar ..... 11

2.2.2. Yerleştirme ..... 11

2.2.2.1. Yerleştirme Tekniği ..... 12

**3. GEREÇ VE YÖNTEM** ..... **14**

**4. BULGULAR** ..... **18**

**5. TARTIŞMA** ..... **23**

**6. SONUÇ** ..... **29**

**KAYNAKLAR** ..... **30**

**ÖZGEÇMİŞ** ..... **36**

# TEŞEKKÜR

Anesteziyoloji ve Reanimasyon uzmanlık eğitimim ve öğrenimim boyunca bilgi ve becerilerimi geliştirmemde bana yardımcı olan, ilgi ve sabrını bizden esirgemeyen, her türlü sorunumuzla yakından ilgilenen, eğitim ve idari sorumlumuz Prof. Dr. Osman EKİNCİ'ye ve kıymetli hocamız Doç. Dr. Asu ÖZGÜLTEKİN'e,

Tezimin her aşamasında yardımlarını hiç esirgemeyen, gösterdiği yoğun çaba, verdiği büyük emek ve harcadığı değerli vaktiyle beni destekleyen danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Özlem DELİGÖZ'e

Uzmanlık eğitimimde ve tezimde çok büyük katkıları olan, insanlığıyla ve duruşuyla örnek olan Uzm. Dr. Sefa GÖKDEN'e,

Asistanlığım boyunca eğitimime katkısı bulunan, bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan başasistan ve değerli uzmanlarıma,

Birlikte çalışmaktan son derece mutlu olduğum, tezimin tüm aşamalarında benden yardımlarını esirgemeyen kıymetli asistan doktor arkadaşlarıma, anestezi teknisyenlerine, yoğun bakım sekreterimize, hemşirelerimize,

Hayatımın her aşamasında desteklerini hiç esirgemeyen annem, babam ve abime,

Her zaman, her konuda yanımda olan değerli eşim İdil EDE ve canım oğlum Bora'ma

En içten saygı, sevgi ve şükranlarımı sunarım.

Dr. Göksel EDE

# KISALTMALAR

**APL** : Adjustible Pressure-Limiting

**ASA** : American Society of Anesthesia

**DAS** : Difficult Airway Society

**LMA** : Laryngeal Mask Airway

**OKB** : Orofaringeal kaçak basıncı

**SGHA** : Supraglottik Havayolu Aracı

**VAS** : Vizüel Analog Skala

# TABLO LİSTESİ

**Tablo 1.** Kiloya göre I-Gel beden önerisi ..... 9

**Tablo 2.** AuraGain beden ölçüsüne göre kullanılabilen gastrik tüp boyutu ..... 13

**Tablo 3.** Gruplara göre sosyodemografik özellikler ..... 18

**Tablo 4.** SGHA türüne göre yapılacak cerrahilerin dağılımı ..... 18

**Tablo 5.** SGHA türüne mide dekompresyonu karşılaştırılması ..... 19

**Tablo 6.** SGHA türüne göre süre ve basınçların karşılaştırılması ..... 19

**Tablo 7.** VAS skoru ile ölçümler arasındaki korelasyon ..... 21

**Tablo 8.** SGHA türüne göre ek doz ihtiyacının karşılaştırılması ..... 21

**Tablo 9.** SGHA bedeni ile OKB ve yerleştirme süresi arasındaki korelasyonlar ..22

**Tablo 10.** SGHA türüne göre deneme sayılarının dağılımı ..... 22

# ŞEKİL LİSTESİ

**Şekil 1.** AuraGain ve I-Gel çalışma grupları consort akış şeması ..... 17

**Şekil 2.** SGHA türüne göre OKB dağılımı ..... 20

**Şekil 3.** SGHA türüne göre uygulama yerleştirme süresinin dağılımı .....20

# RESİM LİSTESİ

**Resim 1.** I-Gel kaf yapısının laringeal anatomi ile ilişkisi ..... 8

**Resim 2.** I-Gel'in yapısı ..... 9

**Resim 3.** AuraGain'in yapısı ..... 11

# ÖZET


## GENEL ANESTEZİ ALTINDAKİ ERİŞKİN HASTALARDA AURAGAİN VE I-GEL'İN HAVAYOLUNUN SAĞLANMASINDA VE SÜRDÜRÜLMESİNDE BİRBİRLERİNE OLAN ÜSTÜNLÜKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

**AMAÇ:** Bu çalışmada, I-Gel ve AuraGain kullanımının yerleştirme hızı ve kolaylığı, ventilasyon için sağladıkları orofaringeal kaçak basıncı, mide içeriğinin direnajı, postoperatif oluşan boğaz ağrısı açısından karşılaştırılması amaçlandı.

**GEREÇ VE YÖNTEM:** Çalışma ASA I ve II, 18-65 yaş arası, 2 saatten kısa süreceği planlanan elektif cerrahi geçirecek hastalarda; prospektif, gözlemsel ve kohort olarak gerçekleştirildi. Çalışmaya havayolu açıklığını sağlamak için I-Gel ya da AuraGain kullanılan 75 hasta çalışmaya dahil edildi. Her hasta için preoperatif rutin monitorizasyon ve standart genel anestezi indüksiyonu uygulandı. Hastalar kullanılan supraglottik havayolu aracı türüne göre I-Gel ve AuraGain kullanılan hastalar sırası ile Grup I ve Grup II olarak ikiye ayrılmıştır. Yerleştirme süresi ve deneme sayısı, ventilasyon sırasında elde edilen OKB değeri, başarılı mide dekompresyonu kaydedildi. Operasyon sonrası boğaz ağrısı düzeyi VAS skoru ile belirlendi.

**BULGULAR:** Çalışmada, I-Gel ve AuraGain gruplarında deneme sayısı, yerleştirme başarısı ve mide dekompresyonu açısından her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi ($p>0.005$). OKB değeri ($p<0.001$), yerleştirme süresi($p<0.001$) ve VAS skorlarına ($p=0.011$) bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu. OKB, yerleştirme süresi ve VAS skorlarının AuraGain grubunda istatistiksel olarak yüksek düzeyde olduğu bulundu. Ayrıca SGHA türünden bağımsız olarak VAS skoru ile deneme sayısı arasında pozitif yönde orta düzey korelasyon olduğu bulundu.

**SONUÇ:** Her iki SGHA'da yerleştirme başarısı ve mide dekompresyonu başarısı benzerdir. AuraGain daha yüksek OKB değeri ile daha etkin ventilasyona imkan tanırken; şişirilebilir kaf yapısı sebebiyle daha uzun yerleştirme süresine ve daha fazla operasyon sonrası boğaz ağrısına yol açmaktadır.



**Anahtar Kelimeler:** I-Gel, AuraGain, orofaringeal kaçak basıncı

# ABSTRACT

**EVALUATION OF THE SUPERIORITY OF AURAGAIN AND I-GEL OVER EACH OTHER IN PROVIDING AND MAINTAINING THE AIRWAY IN ADULT PATIENTS UNDER GENERAL ANESTHESIA.**

**OBJECTIVE:** In this study, it was aimed to compare the use of I-Gel and AuraGain in terms of speed and ease of insertion, oropharyngeal leak pressure they provide for ventilation, drainage of gastric contents, and postoperative sore throat.

**MATERIAL AND METHODS:** The study were carried out prospectively, observationally, and cohort in patients ASA I and II, aged 18-65, who will undergo elective surgery, which is planned to take less than 2 hours. 75 patients who used I-Gel or AuraGain to provide airway patency were included in the study. Preoperative routine monitoring and standard general anesthesia induction were performed for each patient. The patients were divided into Group I and Group II, respectively I-Gel and AuraGain, according to the type of supraglottic airway device used. The insertion time and the number of attempts, the OLP value obtained during ventilation, the occurrence of gastric decompression were determined and recorded. Postoperative sore throat level was determined and recorded with the VAS score.

**RESULTS:** In the study, there was no statistically significant difference between the I-Gel and AuraGain groups in terms of the number of attempts, placement success and gastric decompression ($p>0.005$), while OLP value ($p<0.001$), insertion time ($p<0.001$) and VAS ($p=0.011$) scores were statistically significant difference was found. OLP, application time and VAS scores were found to be statistically high in the AuraGain group. In addition, regardless of the SGHA type, a positive moderate correlation was found between the VAS score and the number of trials.

**CONCLUSION:** The success of insertion and gastric decompression were similar in both SADs. While AuraGain allows more effective ventilation with a higher OCD value; Due to the inflatable cuff structure, it causes longer insertion time and more post-operative sore throat.



**Key Words:** I-Gel, AuraGain, oropharyngeal leak pressure

# 1. GİRİŞ ve AMAÇ

Havayolu yönetimi, tarihi antik çağlara dayanmakta ve günümüzde anesteziyolojinin en önemli uygulama alanını oluşturmaktadır. Havayolu yönetiminin en eski biçimlerinden biri, eski literatürde trakeostomi yoluyla tanımlanmıştır. Sırasıyla MÖ 3600 yıllarında Mısır tabletleri ve MÖ 2000 yıllarına dayanan Hindu yazıtları, trakeostomi ile havayolu sağlanmasına atıfta bulunur ve açıklamalar verir. 160 yılında Romalı bir doktor olan Galen, ölü bir hayvanda endotrakeal entübasyonu ve akciğerlerinin havalandırılmasını tanımlamıştır. 1878'de Macewen, bir insanda anestezi için ilk elektif endotrakeal entübasyonu bildirmiştir (1). “Havayolunu ustalıkla kontrol edebilmek anestezi uygulamasında temel beceridir.” (2). Uygulayıcı, havayolu yönetiminde yetkin olmak için, havayolu ile ilgili kritik anatomik, fizyolojik ve patolojik özellikleri bilmelidir. Bu amaçla geliştirilmiş çeşitli araç ve yöntemlerden de haberdar olmalıdır (3).

Laryngeal Mask Airway’in(LMA) anestezide havayolu temel uygulamasına girişi, havayolu yönetimine yaklaşım biçimini, günlük uygulamaları ve algoritmaları net bir biçimde değiştirmiştir. Bu popülarite, doğrudan kullanım kolaylığından, eğitimin kolaylığından, öngörülebilirliğinden, yerleştirme hızından ve trakeal entübasyona göre daha az komplikasyon görülmesinden kaynaklanmaktadır (4-6). Öyle ki ilk zamanlarda ventilasyon maskesine alternatif olarak kullanılsa da geliştirilen yeni supraglottik havayolu aracı(SGHA) tiplerinin, havayolu sağlamadaki başarısı ile trakeal entübasyonun güçlü bir alternatifi olmuştur (3,6-9).

Son yıllarda kullanıma giren çok sayıda SGHA mevcuttur. Temelde klasik LMA'ya benzeseler de daha iyi performans, daha fazla güvenlik özelliklerine sahip şekilde dizayn edilmişlerdir (6,9). Bu geliştirmelerin başarısı; uygun hasta ve SGHA seçimi, optimum ve atravmatik yerleştirme deneyimi ve uygun orofaringeal kaçak basıncı(OKB)nın idamesi ile birlikte mümkün olmaktadır. (6,10).

SGHA'larının üç önemli problemi; yerleştirme zorluğu, etkin ventilasyon ve mide içeriğinin aspirasyon riski olarak karşımız çıkar. Birinci nesil SGHA'lar, tek bir havayolu tüpü olup "basit havayolu cihazları" tanımına uygundur. Mide içeriğinin pulmoner aspirasyonu riskini azaltmayı amaçlayan bir tasarımdan yoksundurlar. Öte

yandan, ikinci nesil SGHA'lar, pozitif basınçlı ventilasyonu iyileştirmek ve aspirasyon riskini azaltmak için tasarlanmışlardır. SGHA'ların bulundurdukları bu özelliklere göre birinci ve ikinci nesil olarak sınıflandırma fikri Cook ve Howes tarafından ortaya atılmıştır(9). I-Gel ve AuraGain de bu özelliklere sahip perilaringeal kapanma sağlayan ikinci nesil SGHA'lardır (11). Havayolu anatomisine uygun yapıları ve bulundurdukları gastrik kanal ile daha kolay yerleşim, daha etkin ventilasyon ve daha düşük aspirasyon riski ile önceki nesile üstünlük sağlamaktadır (6,9).

Çalışmamız, Haydarpaşa Numune Hastanesi Ameliyathaneleri'nde genel anestezi altında opere olacak erişkin hastalarda gerçekleştirilmiştir. Amacımız, havayolu enstrümantasyonu olarak I-Gel ve AuraGain kullanılan hastalarda; yerleştirme hızı ve kolaylığı, oluşturdukları OKB, bulundurdukları gastrik kanaldan mide içeriğinin direnajı, post-op orofarinkste neden oldukları ağrı konularında birbirlerine olan üstünlüklerinin karşılaştırılmasıdır.

# 2. GENEL BİLGİLER

Laryngeal mask Airway(LMA; LMA North America, San Diego, CA), 1981 yılında Dr. Archie Brain tarafından geliştirilen ilk SGHA idi (4,12). 1988'de genel kullanıma sunulan bu cihaz yapıca basit olup; eliptik şekilli şişirilebilir kaflı bir maske, solunum tüpü ve kafı şişirmeye yardımcı pilot balodan oluşur. Yüksek yerleştirme başarısı ve düşük komplikasyon insidansı LMA'yı diğer havayolu ekipmanlarından daha populer hale getirdi (13). Takip eden yıllarda sayısız SGHA kullanıma girdi. Sayıca çok olmakla birlikte bu cihazlar temelde klasik LMA'ya benzemektedir. Ancak pek çoğu klasik LMA'ya göre daha iyi performans, daha çok fonksiyon, daha fazla güvenlik ve trakeal entübasyon için geçiş sağlayıcı özelliklerine sahip şekilde dizayn edilmişlerdir (9,12).

Supraglottik havayolu araçlarının, anestezideki yaygın kullanımında en önemli faktör trakeal entübasyon ile oluşabilecek komplikasyonlardan kaçınarak güvenli ve etkin bir ventilasyon sağlamalarıdır. SGHA yerleştirilmesi ve çıkarılmasında, trakeal entübasyon ve ekstübasyona göre daha az hemodinamik ve intraoküler basınç değişimi gerçekleşmektedir. Daha az öğürme, öksürme, daha az laringeal travma ve korunmuş trakeal mukosillier aktivite gözlemlenir (12). Ayrıca nöromusküler bloker(NMB) ajana ihtiyaç olmaksızın yerleştirilebilmeleri ile spontan solunumun dönüşünü kolaylaştırmaları, translaringeal geçiş yapmayarak laringeal komplikasyonları engellemeleri, trakeal entübasyona göre bilimsel çalışmalar ile ortaya konmuştur. Çalışmalarda trakeal entübasyonda; laringospazm, öksürük, yutma güçlüğü, ses kısıklığı ve boğaz ağrısı gibi yan etkilerin SGHA kullanılan hastalara göre daha sık oluştuğu görülmüştür (10).

Yu ve arkadaşlarının(14) yaptığı 29 randomize kontrollü çalışmanın meta-analizin sonuçları da elektif cerrahide genel anestezi uygulanan hastalarda, SGHA kullanımında trakeal entübasyona göre uyanma sırasında laringospazm, postoperatif ses kısıklığı ve öksürük ile daha az karşılaşıldığı gösterilmiş.

SGHA'ların entübasyona göre daha az klinik tecrübe ile daha yüksek yerleştirme başarısına sahip olması ve trakeal entübasyona olanak veren tipleri ile ameliyathane dışı kullanımları da artmıştır. Laringoskopik bakı gerektirmeden

yerleştirilebilmesi ve entübasyon gerçekleştrilemeyen vakalarda havayolunu koruyabilmesi ile zor havayolu uygulama kılavuzlarında yerini almıştır (12). Amerikan Anestezistler Derneği (ASA) tarafından yapılan zor havayolu algoritmasında, havayolu kurtarmada SGHA'ların kullanımı önemli bir yere sahiptir (15). Zor Havayolu Derneği (DAS) 2015 kılavuzu, başarısız bir entübasyonun yönetimi için ilk basamak kurtarma havayolu olarak SGHA'ların kullanılmasını önermektedir (16). SGHA'lar ayrıca geleneksel yöntemlerin başarısız olduğu durumlarda başarılı trakeal entübasyona yardımcı olur. İkinci nesil SGHA'lar ilk jenerasyona göre etkinlik ve güvenlik açısından daha üstün, anestezi dışı kullanımı daha uygundur (9,11).

SGHA'lar yerleştirilirken, uygun anestezi indüksiyonu sonrası cihazın dorsal yüzünün su bazlı jel ile kayganlaştırılır ve ağız içinde dilin arkasına yerleştirildikten sonra damak üzerinden faringeal duvara kadar direnç hissedilene kadar ilerletilir. Yerleştirme sonrası aynı pozisyonda kalması için hastanın yüzüne sabitlenmelidir (7,10). SGHA yerleştirme işlemi öncesi yeterli anestezi derinliği sağlanması gerekir. Cho ve ark(17) 141 hasta üzerinde yaptıkları prospektif randomize çalışmada I-Gel'in yerleştirilmesi öncesi 2mg/kg dozunda propofol ile yapılan anestezi indüksiyonu yapılan grupta; 1.5mg/kg ve 2.5mg/kg uygulanan diğer gruplara göre daha iyi sedasyon düzeyi ve daha az hemodinamik yan etki gözlenmiştir.

SGHA'ların başarılı yerleştirilmesi ve etkin ventilasyonu olumsuz etkileyeceği öngörülen kontraendikasyonlar belirlenmiştir (10,11).

- Gastrik aspirasyon riski olan hastalar (Tokluk, Gastroözafageal Reflü, Hiatal Herni)
- Havayolu morbiditesi olan hastalar (Solunum yolu enfeksiyonu, KOAH vs.)
- Kısıtlı ağız açıklığı (< 2.5 cm)
- Bozulmuş havayolu anatomisi ve ya tıkanıklığı
- Laringospazm / bronkospazm
- Uzamış cerrahi (>2 saat)
- Yüksek intra-abdominal basınç

- Üst havayolu cerrahisi
- Maksillofasyal travma
- Morbid obezite

Uygun şartlarda dahi SGHA'ların, ilk yerleştirilmesi %5-10 başarısızlık ile sonuçlanır (18). SGHA yerleştirmenin başarısız olmasına belirleyici olan üç faktör; uygulayıcının deneyim eksikliği, uygunsuz teknik ve yetersiz anestezi derinliğidir (12).

SGHA çıkarılırken anesteziden uyanma beklenmelidir. Operasyon tamamlandıktan sonra SGHA, hastanın koruyucu refleksleri döndükten ve sözlü komutlara yanıt verebildikten sonra çıkarılmalıdır (19). Hastalar, genellikle SGHA ile daha rahat derlenir. Laringospazmı hızlandırabileceğinden, hasta hafif bir anestezi düzeyindeyse SGHA asla çıkarılmamalıdır. Eğer hasta cihazı ısırıyorsa çıkarılmaya zorlanmamalıdır (11).

Uygunsuz yerleşim ve yüksek basınçlı ventilasyon ile oluşabilecek gastrik distansiyon ve regürjitasyon SGHA kullanımında en çok çekinilen komplikasyonların başında gelmektedir (12). İkinci nesil SGHA'ların en karakteristik özelliği, mide direnaj tüpü ve özafagusu kapatarak faringolaringeal ayrımı arttıran yapıları ile aspirasyon riskini azaltmalarıdır (10,20). İkinci nesil SGHA'lar bulundurdukları gastrik kanal ile nazogastrik tüp ilerletilerek aktif ya da pasif olarak midenin dekompresyonuna olanak sağlar. Bu özellik suboptimal yerleşmiş SGHA'larda pozitif basınçlı ventilasyona bağlı gastrik insuflasyon ve pulmoner aspirasyon ihtimalini en aza indirir (6,7,21). Gastrik kanal, aşırı hava çıkışı ile cihazın uygunsuz yerleşimine işaret eder. Ventilasyon kalitesini ve güvenliğini arttırır. Ayrıca daha kolay ve hızlı yerleştirilmelerine imkan veren geliştirilmiş yapıları ve ısırma engelleme modülleri ile ventilasyon kalitelerini arttırmışlardır (10).

Ahn ve arkadaşları(22), yaptıkları çalışmada uzun süren laparoskopik hepatektomi operasyonunda trakeal entübasyon ve ikinci nesil SGHA ile havayolu sağlanan 64 hastada operasyon boyunca ölçülen intragastrik basınçlarında istatistiksel anlamlı fark bulamamış. SGHA kullanımında olası gastrik insuflasyon riskinin düşük olduğuna işaret etmişlerdir.

OKB, SGHA'ların yeterli ventilasyon performansının bir ölçüsü olarak kabul edilir. SGHA'nın hipofarinkse kör ilerletilmesi sonrası başarılı yerleşimi gösteren bir parametredir. Belirli basınçta orofaringeal kaviteye olan gaz sızıntısını tanımlamak için kullanılmaktadır. SGHA'lar arasında etkin ventilasyon karşılaştırmak için sık kullanılanılır. OKB ölçümü, havayolundaki basıncın anestezi devresindeki plato basıncını işaret eden adjustable pressure-limiting(APL) valfinin kapatılması ile gerçekleştirilen manometrik stabilite testi ile yapılır. Hasta başı OKB ölçümü; pratik, basit ve hızlı uygulanabilen, ilave ekipman gerektirmeyen, bir dakikadan kısa süren bir işlemdir. İdeal SGHA'dan, yeterli ventilasyonu sağlaması, gastrik insüflasyon ile artan aspirasyon riskini azaltarak havayolunu korumak için yüksek OKB değerlerini sağlaması beklenir. Kas gevşetici kullanımı daha yüksek OKB değeri elde edilmesinde bir faktördür. Bilinçli uygulayıcılar için SGHA'lar ile yapılan pozitif basınçlı ventilasyonda pik inspirasyon basıncının eşik limiti hakkında fikir verir (12,23-25).

Moser ve arkadaşları(25), 45 morbid obez hasta üzerinde I-Gel ve Auragain ile havayolu sağlanması ve fiberoptik entübasyon çalışmasında ortalama ventilasyon basınçalarını sıraya göre ile 16cmH2O ve 17H2O; OKB değerleri 32.1 ve 32.8 olarak bulunmuş. Havayolu zor hastalarda dahi etkin ventilasyon için yeterli OKB değerlerinin sağlandığını ortaya koymuştur.

Bunun yanında, SGHA'nın şişirilmiş maske kafı, havalandırma için bir sızdırmazlık sağlamak için çevre dokuya baskı uygular, ancak çevre dokuya aşırı ve uzun süreli bası komplikasyonlara neden olabilir. Kaf tarafından faringeal mukozaya iletilen basınç, mukozal kapiller perfüzyon basıncını aşabilir (12). SHGA'nın kaf basısı nedeni ile mukozal perfüzyon bozukluğu ve buna bağlı komplikasyon ihtimalinden ilk bahseden Marjot olmuştur (26). Takip edilmeyen kaf basıncı, cihazların mukozal yüzey üzerine basıya ve faringeal mukozanın mikrosirkülasyonundaki bozulmaya yol açar. Önerilen kaf basınçlarına dikkat edilmesi, bu komplikasyonların görülme sıklığını azaltabilir (27). Şişirilebilir kaf yapısına sahip SGHA'lar mukozal hasar ve boğaz ağrısı oluşturma potansiyeli I-Gel'e göre daha yüksektir (8,28).

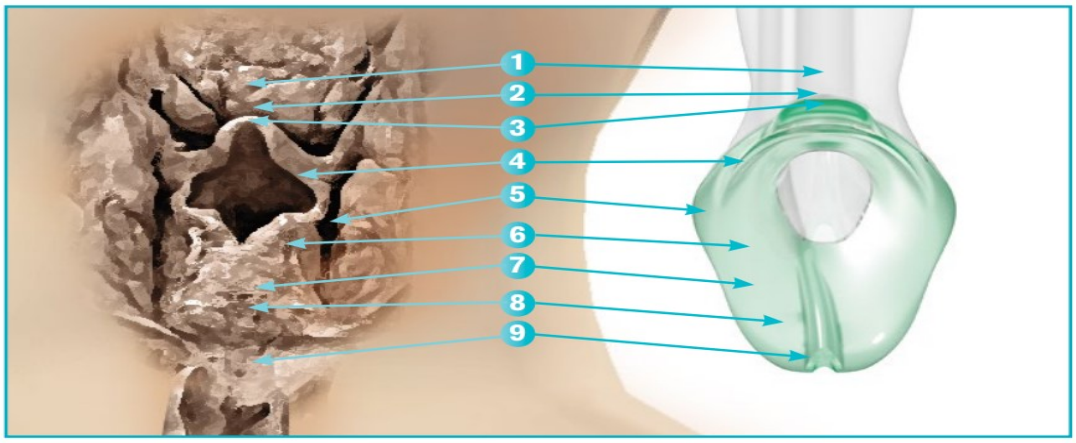
SGHA kullanımına bağlı komplikasyonlar aşağıda sıralanmıştır (11,13);

- Regurjitasyon ve aspirasyon
- SGHA'nın yanlış yerleştirilmesi ve havayolu obstrüksiyonu
- SGHA'nın yerinden oynaması
- Üst Havayolunda travma
- Havayolunun yetersiz kapanması ve hava kaçağı
- Öksürük ve laringospazm
- Gastrik insüflasyon
- Vocal kord felci ve sinir hasarı (Lingual sinir, Rekürren laringeal sinir, Hipoglossal sinir, Glossofaringeal sinir)

### 2.1. I-Gel

I-Gel, medikal kullanıma uygun termoplastik elastomerden üretilmiş, yumuşak, jelimsi ve transparan yapıya sahip inovatif bir supraglottik havayolu cihazıdır. I-Gel'in sahip olduğu şişirilmeyen kaf yapısı faringeal, laringeal ve perilaringeal yapıları ayırırken şişirilebilen kafların aksine basıya bağlı travma oluşumunu engeller.

Cihazın geliştirilmesinde kadavra üzerinde endoskopik ve radyolojik görüntülemelerden faydalanılmış; faringeal, laringeal ve perilaringeal yapılar üzerine en az baskı yapacak ve en doğru yerleşimi gösterecek şekilde son şeklini almıştır (29).




1. Dil
2. Dil Kökü
3. Epiglottis
4. Ariepiglottik Katlantı
5. Piriform Fossa
6. Posterior Kıkırdak
7. Tiroid Kıkırdak
8. Krikoid Kıkırdak
9. Üst Özafageal Açıklık

**Resim 1. I-Gel kaf yapısının laringeal anatomi ile ilişkisi**

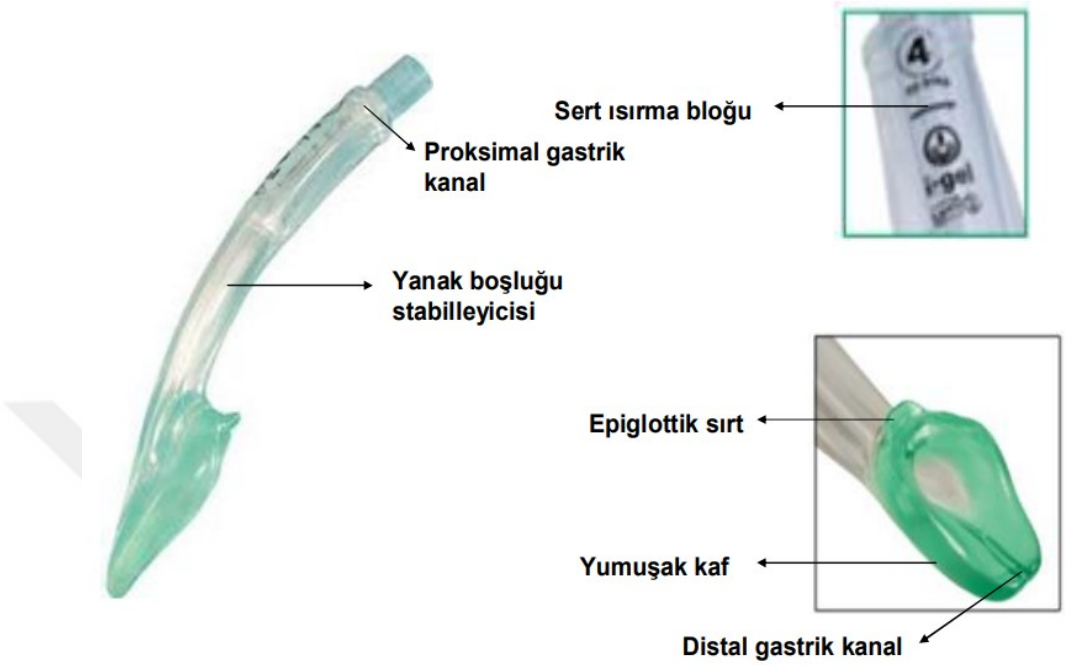
Şişirilen kaf yapısının olmaması; yerliştirme kolaylığı, daha az doku basısı yapması ve kaf şişirme sırasında oluşabilecek dislokasyon ihtimalini azaltması olası avantajlarıdır.

Yanak boşluğu stabilizatörü, cihaza iyi dikey stabilite ve yerleştirme sırasında aksiyel dayanıklılık sağlar. Sert olan tüp kısmı ve anatomiye uygun eğri yapısı ile distal ucun parmak ile manipulasyonuna ihtiyaç duymaksızın cihaz sert damak üzerinden farinks ve hipofarinkse doğru ilerler. Entegre mide kanalı regügitasyonda erken bulgu verir, mideden gaz çıkışına olanak sağlar ve mide içeriğinin boşaltılması için nasogastrik tüp geçişine olanak verir (6,12,29,30).

### 2.1.1. A I-Gel'in sahip olduğu yapılar;

- Yumuşak şişirilmeyen kaf
- Gastrik kanal
- Epiglottik sırt
- Yanak boşluğu sabitleyicisi

- Havayolu tüpü
- Sert ısırma bloğu




**Resim 2. I-Gel'in yapısı**

Üretici firma tarafından yerleştirilecek I-Gel'de hasta ağırlığına göre beden seçimi önerilmektedir. (tablo 1)

**Tablo 1. Kiloya göre I-Gel beden önerisi**

| | I-Gel Bedeni | Hasta Boyutu | Hasta Ağırlık Kılavuzu (kg) |
|---|---|---|---|
| | 1 | Yenidoğan | 2-5 kg |
| | 1.5 | Bebek | 5-12 kg |
| | 2 | Küçük Pediatrik | 10-25 kg |
| | 2.5 | Büyük Pediatrik | 25-35 kg |
| | 3 | Küçük Erişkin | 30-60 kg |
| | 4 | Orta Erişkin | 50-90 kg |
| | 5 | Büyük Erişkin | 90+ kg |

Guerrier ve ark. (31) 900 hasta üzerinde yaptıkları prospektif gözlemsel çalışmada kiloya göre seçimden bağımsız olarak kadın hastalarda #4, erkek hastalarda da #5 I-Gel kullanımının daha efektif ventilasyon sağladığı sonucuna varmışlar.

### 2.1.2. Önerilen I-Gel yerleştirmesi

Hastanın I-Gel yerleştirilmesi için anestezi düzeyinin optimal olduğu; kirpik refleksinin kaybı, alt çenenin kolayca aşağı ittirilebilmesi, mandibula kenarlarına yapılan ağrılı uyarılara tepki olmaması ile anlaşılabilir.

#### 2.1.2.1. Yerleştirme Tekniği

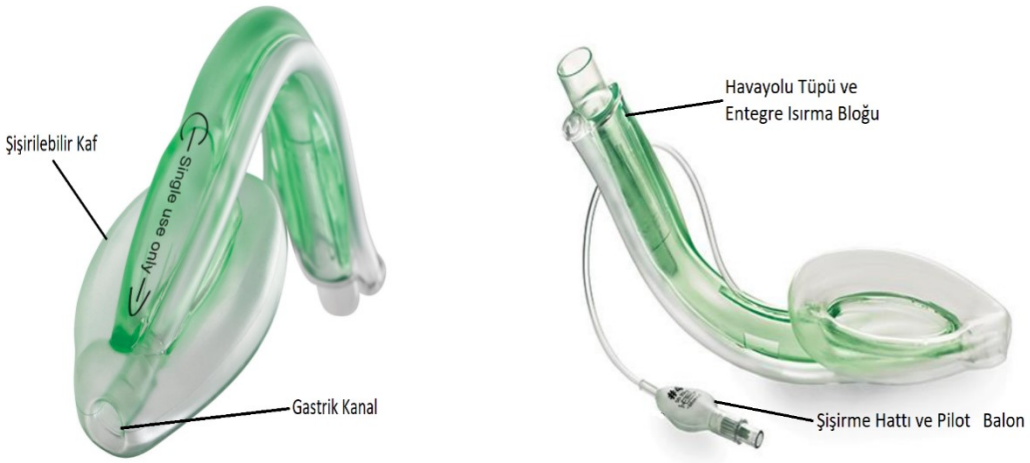
- Dorsal yüzeyine lubrikan uygulanmış I-Gel entegre ısırma bloğu boyunca sıkıca kavranmalı. Kaf çıkışı hastanın çenesine bakacak şekilde pozisyon alınmalı.
- Hastanın başı ekstansiyona, boynu fleksiyona getirilmeli ve I-Gel yerleştirmeden önce hastanın çenesi aşağı bastırılmalıdır.
- Öndeki yumuşak ucu sert damağa doğru hastanın ağzına yerleştirilmeli.
- I-Gel sert damak boyunca sürekli fakat yumuşak bir hareketle aşağı ve geriye doğru bariz bir direnç hissedene kadar kaydırılmalı.
- Bu noktada cihazın distal ucu üst özofagus açıklığına ve kaf açıklığı laringeal çerçeveye karşı yerleşmiştir. Kesici dişler entegre ısırma bloğu üzerinde durmalı.
- Yerleştirme sonunda I-Gel maksilladan maksillaya medikal bant ile sabitlenmelidir.

Ventilasyonda, havayolu tepe basıncının 40cm H2O üzerine çıktığı vakalarda, nazogastrik tüp yerleştirilmesinde aşırı güç uygulanması ve dört saatin üzerindeki işlemlerde I-Gel ile havayolu sağlanması önerilmemektedir (29).

## 2.2. AURAGAİN

Ambu AuraGain acil ve rutin anestezi uygulamalarında havayolunun sağlanması ve idamesi amacı ile yüz maskesine alternatif olan bir havayolu cihazıdır

(19). Anatomik olarak kavisli ve tek kullanımlıktır. Gastrik erişim ve entübasyona olanak verir. Maske, lümeni laringeal açıklığına bakacak, hipofarinksin hatlarına uyacak şekilde tasarlanmıştır. Doğru yerleştirildiğinde, kafın distal ucu üst özofagus sfinkterine dayanır (6,11).




**Resim 3. AuraGain'in yapısı**

### 2.2.1. AuraGain'in sahip olduğu yapılar

- Şişirilebilir Kaf
- Şişirme Hattı ve Pilot Balon
- Havayolu Tüpü ve Entegre Isırma Bloğu
- Gastrik Kanal

Aç olmayan hastalarda (açlığı kanıtlanamayan hastalar dahil), hipofarinksi de içeren boyun bölgesine radyoterapi uygulanmış hastalarda, yerleştirmeye imkan vermeyecek ölçüde ağız açıklığı sınırlı hastalarda, akut intestinal obstrüksiyonlar ya da kısa süre önce yüksek mitarda oral alım gibi masif reflü riski olan acil cerrahi uygulanacak hastalarda AuraGain kullanımı önerilmez.

### 2.2.2. Yerleştirme

AuraGain yerleştirilmesi sırasında dikkat edilmesi gereken noktalar;

- Cihazın kafı steril düz bir zemine bastırılarak tamamen söndürülmeli ve arka yüzü su bazlı lubrikan ile kayganlaştırılmalı.

- Hastaya uygun AuraGain bedeni tercih edilmeli. Beden öneri tablosu ve klinik karar ile uygun beden tayin edilmeli.
- Her zaman yedek AuraGain bulundurulmalı.
- Pre-oksijenizasyon ve standart monitorizasyon uygulanmalı.
- Yerleştirme için uygun anestezi düzeyi sağlanmalı.
- Trakeal entübasyonda da uygulanan, hastaya baş ekstansiyonu ve boyun fleksiyonu pozisyonu verilmeli.
- Yerleştirme sırasında asla aşırı güç uygulanmaması olarak belirtilmiştir.

#### 2.2.2.1. Yerleştirme Tekniği

AuraGain ısırma bölgesinden üç parmak ön yüzde başparmak arka yüzde olacak şekilde flüt şeklinde tutularak hastanın burnunun önüne getirilir. Diğer el hastanın başının altına yerleştirilir. SGHA'nın ucu sert damağa doğru bastırılarak düzleştirilir. Alt çene nazikçe aşağı itilerek ağız açıklığı sağlanır. Dairesel hareketlerle sert damak ve yumuşak damak konturlarına nazikçe bastırılarak hipofarinkse ilerletilir ve gerçek direnç ile karşılaşılır. AuraGain'in distal ucu üst özafageal sfinktere ulaşmıştır (12). Yerleştirme sonrası tüp kısmı tutulmaksızın AuraGain kafı öneri şemasındaki gibi şişirilmelidir. Kafın şişirime sırasında tüpün tutulması SGHA'nın perilaringeal yapılara uygun şekildeyerleşmesini engeleyebilir. Kaf basıncının 60cm H2O üzerine çıkmaması önerilmektedir.

İşlem sonunda AuraGain'in çıkarılmasında aspirasyon ekipmanı ve acil trakeal entübasyon hazılığı bulundurulmalıdır. Kaf indirilmeden oral kavitedeki sekresyonlar uzaklaştırılmalı ve kaf tam şişirilmişken cihaz asla çıkartılmamalıdır.

Gastrik kanal, sıvılar ve gazların mideden tahliyesine ya da mide içeriğinin gastrik tüp ile direnajına olanak sağlar.

**Tablo 2. AuraGain beden ölçüsüne göre kullanılabilen gastrik tüp boyutu**

| | **Maske Bedeni** | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | #1 | #1 ½ | #2 | #2 ½ | #3 | #4 | #5 | #6 |
| **Maks Gastrik Tüp Boyutu** | 6 Fr | 8 Fr | 10 Fr | 10 Fr | 16 Fr | 16 Fr | 16 Fr | 16 Fr |

Gastrik tüpten olan aşırı hava kaçağı cihazın doğru olmayan yerleşimine işaret eder ve cihazın çıkarılarak tekrar yerleştirilmesi gerekir.

# 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma için Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 18.04.2022 tarihinde HNEAH-KAEK 2022/79 karar numarası ile onay alındı. Bu çalışma 04/05/2022 – 14/07/2022 tarihleri arasında İstanbul Haydarpaşa Numune EAH Ameliyathaneleri'nde gerçekleştirildi. Çalışma; 18-65 yaş arası ASA skoru I-II olan, havayolu sağlanması için I-Gel ve AuraGain kullanılan 75 hasta ile prospektif gözlemsel kohort olarak gerçekleştirildi. Tüm hastalardan işlem öncesi yazılı onamları alındı.

18 yaş altı ve 65 yaş üstü, ASA skoru 3 ve üzerinde, obez (VKİ >35), genel anestezi süresi 3 saat ve üzeri olacağı öngörülen, zor havayolu riski (mallampati 3-4) ya da zor entübasyon öyküsü, oral ve farigeal patolojisi, bulantı-kusma ve aspirasyon riski olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Preoperatif muayenede çalışmaya dahil edilen tüm hastaların yaşı, cinsiyeti, kilosu, boyu, kronik hastalıkları, geçirecekleri cerrahi işlem, ASA ve mallampati skorları olgu rapor formuna kaydedildi.

Elektif cerrahiden 30 dk önce tüm hastalara preoperatif anestezi uygulaması olan 0.05mg/kg midazolam ile premedikasyon uygulandı. Operasyon odasına getirilen tüm hastalar D 2 derivasyonlu elektrokardiyografi, kan basıncı (non-invaziv), periferik oksijen satürasyonu ($SpO_2$) ile monitorize edildi.

Tüm hastalara hastanemizde standart olarak uygulanan 1-2mcg/kg fentanil, 2mg/kg propofol ve 0.6-1.2mg/kg roküronyum bromür protokolü ile genel anestezi indüksiyonu yapıldı. Bu sırada hasta yüz maskesi ile manual/bag ventilasyonda %100 $FiO_2$ ile ventilasyonu sağlandı. Kirpik refleksi kaybolan hastaya I-Gel ya da AuraGain havayolu enstrümanlarından bir tanesi kullanılarak havayolu sağlandı ve anestezi cihazına bağlandı. SGHA'lar, kullanım kılavuzunda belirtilen yöntem ile yerleştirildi. Yerleştirilen SGHA'nın bedeni üretici firmaların hastanın vücut ağırlığına göre önerisi ve anestezi ekibinin klinik öngörüsü ile belirlendi (30,31). Genel anestezi indüksiyonu sonrası anestezi ekibinin hasta için kullandığı SGHA türü ve bedeni kayıt altına alındı. Çalışmaya en az 4 yıl tecrübesi olan,

anestezi ve reanimasyon kliniği doktorlarının uygulamaları dahil edildi. Başarılı yerleştirme süresi, deneme sayısı, başarısız yerleştirme sonrası trakeal entübasyon uygulamaları kaydedildi. Başarılı yerleştirme süresi balon-maske ventilasyonun sonu ile yerleştirilen SGHA'nın solunum devresi ile bağlanması ve kapnografta kare dalgaların görülmesi arasında geçen süre olarak ölçüldü.

Kullanılan supraglottik havayolu aracına göre I gel (Grup I) veya AuraGain (Grup II) olarak hastalar iki gruba ayrıldı.

AuraGain'in kaf yapısına sahip olması nedeniyle, yerleştirme sırasında kafı üretici firma önerileri doğrultusunda şişirildi. Kaf şişirildikten sonra kaf basıncı, kaf manometresi ile ölçülerek 40cm $H_2O$ üzerine çıkmayacak şekilde indirildi (19). Her iki SGHA'nın başarı ile yerleştirilmesi sonrası manual/bag ventilasyon modunda flowmetre $O_2$ akışı 3lt/dk ayarlanarak APL valfi 40cm$H_2O$'ya kapatıldı ve üst havayolunda kaçak sesi duyulana kadar beklendi. Hava kaçak sesi duyulduğunda, aneroid manometredeki basınç değeri olgu rapor formuna OKB değeri olarak kaydedildi (manometre stabilite testi) (24). OKB tespiti sırasında barotravmanın önlenmesi için APL valfinde 40cm$H_2O$ üzerindeki değerlere çıkılmadı ve kaçak sesi halen duyulmadıysa bu değer olgu rapor formuna kaydedildi.

Başarılı yerleştirme sonrası iki SGHA'nın gastrik kanalından geçebilen en büyük lümenli aspirasyon sondası ilerletildi. Gastrik rügürjitasyona neden olmamak amacı ile 20 ml hava enjektör kullanılarak aspirasyon sondası ile mideye gönderilirken epigastrik bölge oskulte edildi. Mideye ulaştığı tespit edilen sonda enjektör ile aspire edilerek aspirasyonda başarılı olan vakalar kaydedildi.

Hastanın, geçirdiği operasyon süresi boyunca dekürarizasyona bağlı havayolu cihazının hasta anatomisi ile uyumunun ve efektif ventilasyonun bozulduğu durumlarda hastaya yapılan ilave kürar dozu kaydedildi (23,32).

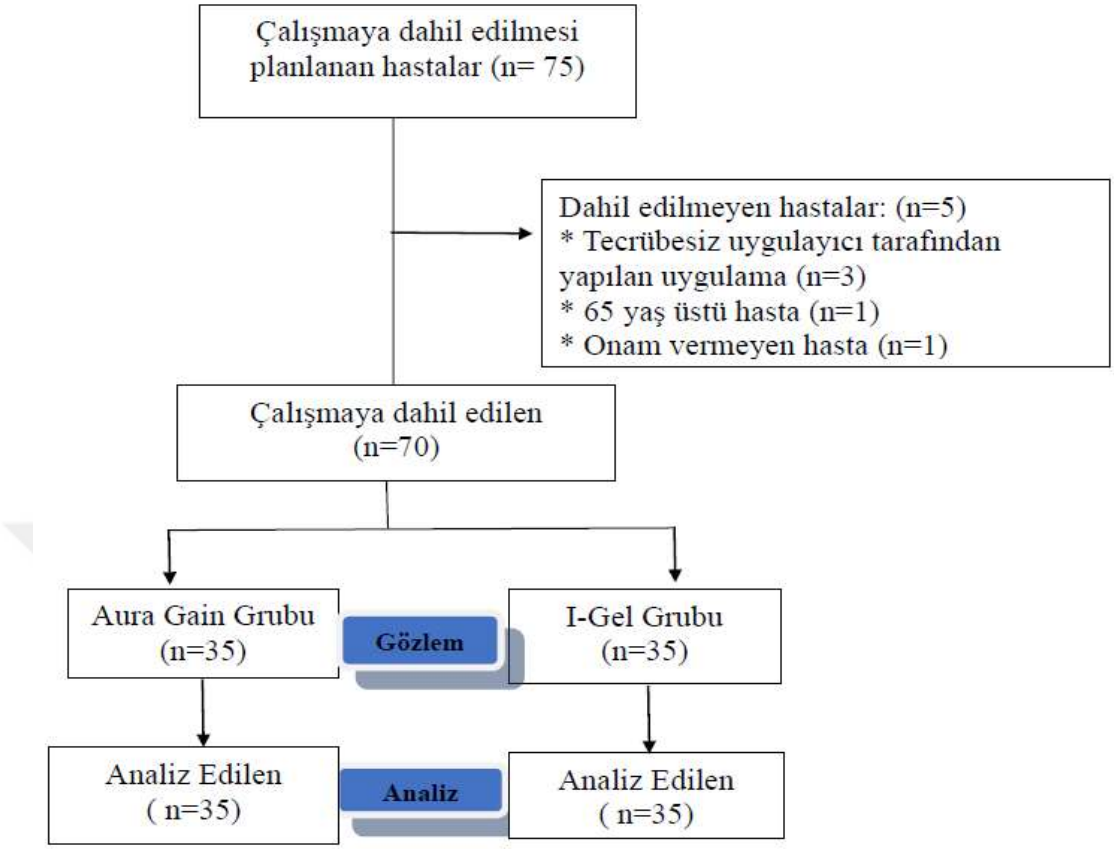
Cerrahi işlemin tamamlanması ile anestezi idamesinde kullanılan IV ve inhaler anestezik ajanlar kesilerek hastanın uyanması beklendi. Hastanın, havayolunu koruyucu reflekslerinin döndüğü ve sözlü komutlara yanıt verebildiği görüldükten

sonra SGHA çıkarıldı (19). SGHA'nın kullanım süresi (ilk yerleştirmeden çıkarılana kadar geçen süre) operasyon süresi olarak kaydedildi.

Hastalar, genel anesteziden uyanma sonrası tam derlenme ve gözlem amacı ile ameliyathane derlenme odasına alındı. Servise gönderilene kadar görevli iki hemşire tarafından takip edildi. Postoperatif derlenme odasında 60. dakikada sorumlu araştırmacı tarafından boğaz ağrısının olup olmadığı varsa Vizüel Analog Skala(VAS) skoruna göre (0=hiç ağrı yok, 10=dayanılmaz ağrı) değerlendirmesi istendi ve hastanın beyan ettiği skor olgu rapor formuna kaydedildi. (33).

Çalışmaya dahil edilecek hasta sayısı Tip 1 hata 0.05 tip 2 hata 0.05 etki boyutu 0.94 alınarak hesaplanan örneklem büyüklüğü analizinde ulaşılması gereken minimum sayı 50 bulunmuştur. (referans değerler grup1=20.83±2.90 grup 2=20.93±3.11) referans alınan çalışma: Comparative evaluation of Ambu AuraGain™ with ProSeal™ laryngeal mask airway in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy.

Olası kayıplar göz önüne alınarak istatistiksel gücün arttırılması amacı ile 75 kişi çalışmaya dahil edilmiştir.




**Şekil 1. AuraGain ve I-Gel çalışma grupları akış şeması**

## İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Verilerin analizinde IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS. Türkiye ) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilks testi ile değerlendirildi.

Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma, frekans) yanısıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında; normal dağılım gösteren parametrelerin iki grup arası karşılaştırılmasında Student t test, normal dağılım göstermeyen parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Mann Whitney U test kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-Kare testi kullanıldı. Anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

# 4. BULGULAR

Çalışmamıza dahil edilen 70 hastanın yaş ortalaması 45.61±12.59'dur (min=18,max=65). Hastaların gruplara göre demografik özellikleri tablo 3'de verilmiştir. SGHA türüne göre cinsiyet, ASA skoru, yaş özellikleri ve Mallampati skorlarının dağılımına bakıldığında istatistiksel olarak farklılık olmadığı bulunmuştur. (tablo 3)

**Tablo 3. Gruplara göre sosyodemografik özellikler**

| | **SGHA Türü n(%) ya da X±S.S.** | | |
|---|---|---|---|
| **Cinsiyet** | **I-Gel (n:35)** | **AG (n:35)** | **p** |
| Kadın | 18(56.3) | 14(43.8) | 0.472 |
| Erkek | 17(44.7) | 21(55.3) | |
| **ASA** | | | |
| 1 | 5(62.5) | 3(37.5) | 0.710 |
| 2 | 30(48.4) | 32(51.6) | |
| **Yaş** | 45,49±12,07 | 45,74±13,26 | 0.874 |
| **BMİ** | 26,25±3,71 | 24,88±3,32 | 0.055 |
| **Mallampati I/II** | 15/20 | 15/20 | 1 |

SGHA türüne göre yapılacak cerrahilerin dağılımına bakıldığında istatistiksel olarak farklılık olmadığı bulunmuştur (tablo 4).

**Tablo 4. SGHA türüne göre yapılacak cerrahilerin dağılımı**

| | | | **SGHA** | | **p** |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | **I-Gel** | **AG** | |
| Cerrahi | Üroloji | n | 18 | 20 | |
| | | % | 51,4% | 57,1% | |
| | Kadın doğum | n | 8 | 8 | |
| | | % | 22,9% | 22,9% | 0.948 |
| | Genel cerrahi | n | 9 | 7 | |
| | | % | 25,7% | 20,0% | |

SGHA türüne göre mide dekompresyonu gelişme oranlarına bakıldığında istatistiksel olarak farklılık olmadığı bulunmuştur (tablo 5).

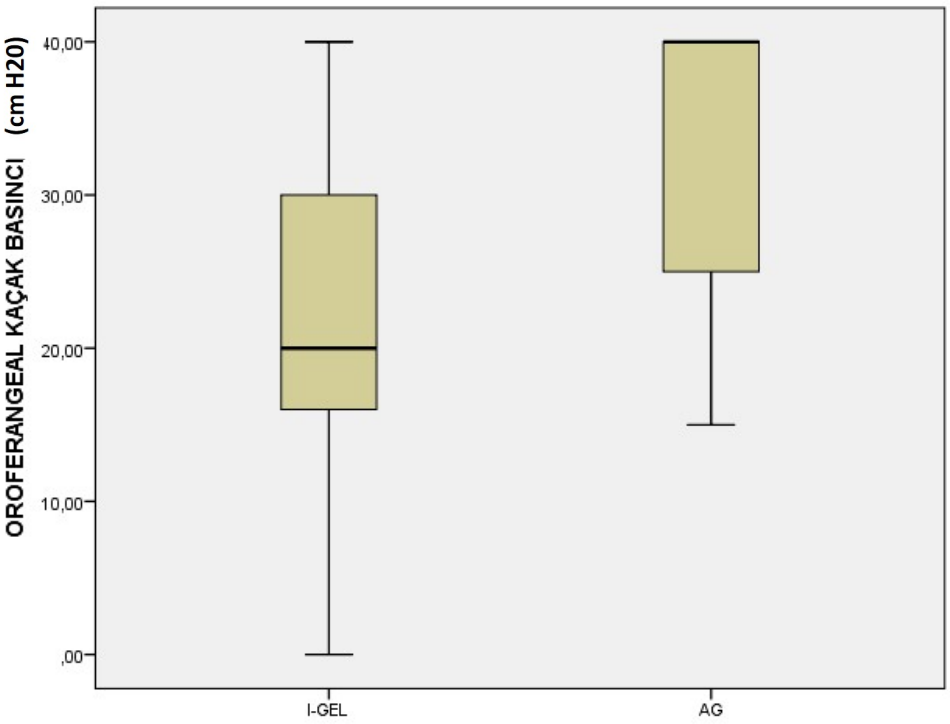
**Tablo 5. SGHA türüne göre mide dekompresyonu karşılaştırılması**

| | | | SGHA | | p |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | I-GEL | AG | |
| Mide dekompresyonu | Evet | n | 21 | 24 | |
| | | % | 46,7 | 53,3 | 0.618 |
| | Hayır | n | 14 | 11 | |
| | | % | 56,0 | 44,0 | |

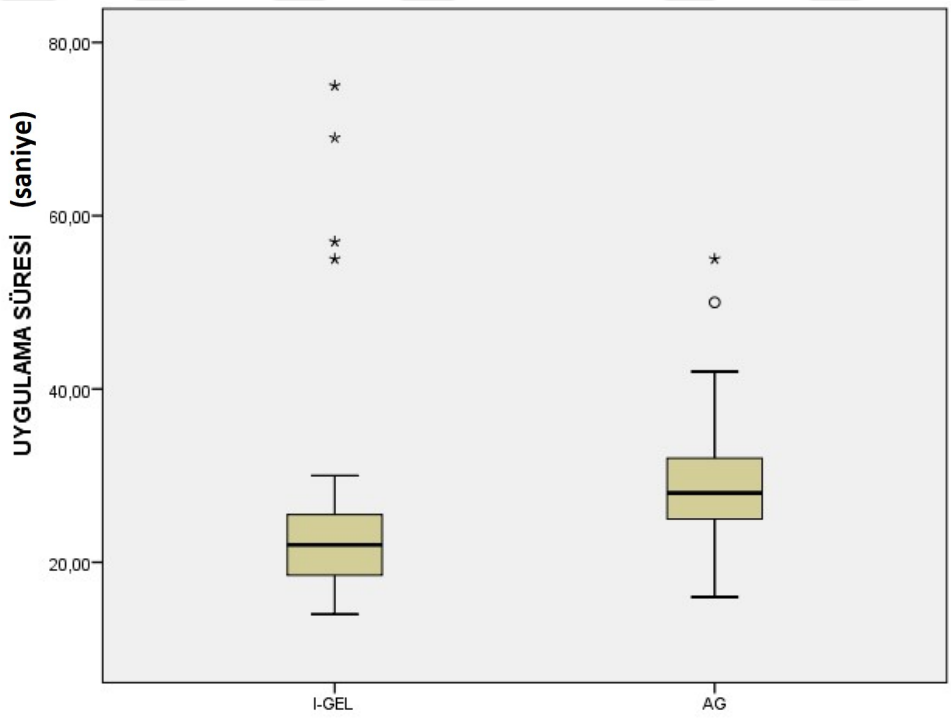
SGHA türüne göre OKB, yerleştirme süresi ve VAS skorlarına bakıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur. Orofarengeal kaçak basıncı, yerleştirme süresi ve VAS skorlarının AuraGain grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulunmuştur (tablo 6).

**Tablo 6. SGHA türüne göre süre ve basınçların karşılaştırılması**

| | SGHA | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I-GEL | | | AG | | | |
| | X | S.S. | Medyan | X | S.S. | Medyan | p |
| Oroferangeal Kaçak Basıncı ($cmH_2O$) | 22,45 | 10,87 | 20,0 | 33,71 | 8,68 | 40,0 | **<0.001** |
| Yerleştirme Süresi (saniye) | 26,25 | 14,58 | 22,0 | 29,34 | 7,82 | 28,0 | **<0.001** |
| SGHA bedeni | 4,37 | ,64 | 4,0 | 4,45 | 0,70 | 5,0 | 0.461 |
| Deneme Sayısı | 1,40 | ,91 | 1,0 | 1,25 | 0,56 | 1,0 | 0.866 |
| Operasyon süresi (dakika) | 69,42 | 28,27 | 60,0 | 61,14 | 20,79 | 60,0 | 0.375 |
| VAS skoru | 2,14 | 1,11 | 2,0 | 2,77 | 1,08 | 2,0 | **0.011** |




**Şekil 2. SGHA türüne göre OKB dağılımı**




**Şekil 3. SGHA türüne göre uygulama süresinin dağılımı**

VAS skoru ile yerleştirme süresi ve deneme sayısı arasında pozitif yönde orta düzey korelasyon olduğu bulunmuştur. (tablo 7)

**Tablo 7. VAS skoru ile ölçümler arasındaki korelasyon**

| | | **VAS skoru** |
|---|---|---|
| Operasyon süresi | r | 0,092 |
| | p | 0,450 |
| SGHA Bedeni | r | 0,023 |
| | p | 0,850 |
| Yerleştirme Süresi | r | 0,405 |
| | p | **0,001** |
| Orofaringeal Kaçak Basıncı | r | 0,183 |
| | p | 0,130 |
| Deneme Sayısı | r | 0,419 |
| | p | **<0,001** |

SGHA türüne göre ek doz kürar ihtiyacı karşılaştırıldığında önemli bir farklılığın olmadığı bulunmuştur. I-Gel'de hiç ek doz ihtiyacı olmazken, AuraGain kullanılan hastaların %5.7'sinde kürar ihtiyacı olmuştur (tablo 8).

**Tablo 8. SGHA türüne göre ek doz ihtiyacının karşılaştırılması**

| | | | **SGHA TİPİ** | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | **I-GEL** | **AG** | **p** |
| **Ek doz kürar** | Evet | n | 0 | 2 | |
| | | % | 0,0 | 5,7 | 0.493 |
| | Hayır | n | 35 | 33 | |
| | | % | 100,0 | 94,3 | |

SGHA bedeni ile OKB ve yerleştirme süresi arasında istatistiksel olarak bir korelasyon olmadığı bulunmuştur (tablo 9).

**Tablo 9. SGHA bedeni ile OKB ve yerleştirme süresi arasındaki korelasyonlar**

| | | SGHA Bedeni | Oroferangeal Kaçak Basıncı | Yerleştirme Süresi |
|---|---|---|---|---|
| **SGHA Bedeni** | r | 1,000 | 0,061 | 0,159 |
| | p | . | 0,616 | 0,189 |
| **Oroferangeal Kaçak Basıncı** | r | | 1,000 | 0,117 |
| | p | | . | 0,337 |
| **Yerleştirme Süresi** | r | | | 1,000 |
| | p | | | . |

I-Gel ve AuraGain'in deneme sayılarının dağılımında önemli bir farklılık olmadığı, her iki SGHA'nın %80'i ilk denemede yerleştirildiği görülmüştür (tablo 10).

**Tablo 10. SGHA türüne göre deneme sayılarının dağılımı**

| | | | SGHA | | p |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | I-GEL | AG | |
| **Deneme Sayısı** | 1,0 | n | 28 | 28 | |
| | | % | 80,0 | 80,0 | |
| | 2,0 | n | 3 | 5 | |
| | | % | 8,6 | 14,3 | 0.347 |
| | 3,0 | n | 1 | 2 | |
| | | % | 2,9 | 5,7 | |
| | Trakeal Entübasyon | n | 3 | 0 | |
| | | % | 8,6 | 0,0 | |

# 5. TARTIŞMA

Supraglottik havayolu araçlarının yerleştirme kolaylığı, ventilasyon kalitesi ve güvenliğinin farklı parametrelerle karşılaştırıldığı çalışmalar mevcuttur. Çalışmamızda, 2. nesil SGHA'lardan I-Gel ve AuraGain'i; yerleştirme hızı ve kolaylığı, ventilasyon için sağladıkları orofaringeal kaçak basıncı, mide içeriğinin direnajı, postoperatif oluşan boğaz ağrısı açısından karşılaştırdık.

Çalışmamızda, karşılaştırılan SGHA'lar arasında; yerleştirme hızı, elde edilen OKB değeri ve post-op oluşan boğaz ağrısı konusunda istatistiksel anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

Gastrik kanal, yeni nesil SGHA'ların yapısında bulunan ve mide içeriğinin direnajına olanak tanıyan ve mide insüflasyonunu önleyerek gastrik içeriğin aspirasyon riskini azaltan yapıdır (6,21). SGHA'larla yapılan çalışmalarda aspirasyon sondası yerleştirilmesi, zorluğu, süresi ve sondadan aspire edilen miktarı değerlendirilmiştir. Çalışmamızda, tüm hastalarda epigastrik oskultasyon ile aspirasyon sondasının mideye ulaştığı doğrulandı. I-Gel ve AuraGain ile yapılan çalışmalarda da aspirasyon sondasının mideye ilerletilmesinde tam başarı sağlanan çalışmalar mevcuttur (5,34-37). Kriege ve arkadaşları(38) ise çalışmalarında 174 hastada kullanılan AuraGain ile yaptıkları çalışmada için 17 hastada(%9.7) aspirasyon sondası mideye ilerletilemediği belirtmiştir.

Aspirasyon sondası ile mide içeriği aspire edilebilen hastalarda, Grup I(%60) ve Grup II(%68.5) karşılaştırıldığında istatistiksel anlamlı fark görülmemiştir. Aspirasyon sondası ile yapılan mide içiriğinin aspirasyon miktarı ölçülen çalışmalar bulunmaktadır (25,39). Ancak bu çalışmalarda mideden aspire edilen içerik gruplar arasında ortalama hacim olarak ifade edilmiş ve hasta bazında başarılı mide aspirasyonu değerlendirilmemiştir. Literatürde, hasta bazında başarılı mide içeriği aspirasyonu başarısını değerlendiren benzer çalışma bulunmamaktadır.

Mide aspirasyonu preoperatif açlık süresini doldurmuş, midesi boş kabul edilen hastalarda uygulandı. Acil şartlar ve gastrik volümü daha yüksek olan hastalarda gastrik tüp daha yüksek oranda mide dekompresyonunu sağlayabilir.

Singh(34), AuraGain'in aynı beden ölçüsüne sahip I-Gel'e göre daha yüksek lümenli aspirasyon sondası ilerletilmesine olanak sağladığı için mide içeriğinin daha etkin aspirasyonuna imkan sağladığı düşünmektedir. Bu bizim çalışmamızda AuraGain grubunda daha yüksek oranda mide aspirasyonu gerçekleştirilmesini açıklamaktadır.

OKB, SGHA'larda yerleştirme başarısı ve etkin ventilasyonun en önemli belirtecidir (24). Çalışmamızda, OKB değeri karşılaştırıldığında AuraGain(33.7cm $H_2O$) grubunda, I-Gel grubuna(22.45cm $H_2O$) göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek($p<0.001$) bulundu. Orofaringeal kaçak basıcı, SGHA'lar ile yapılan pek çok çalışmada yer almaktadır. Bu çalışmalara bakıldığında I-Gel(5,25,28,31,35,40-47) için 22-34 cm$H_2O$, AuraGain(25,34,36,37,39-44,47) için 18.6-32.8 cm$H_2O$aralığında ortalama OKB değerleri saptandığı görülmüştür. Bu çalışmalarda, OKB tespiti çalışmamızda da olduğu gibi manometre stabilite testi ile yapılmıştır.

Guerrier ve arkadaşları(31), 450 hastada I-Gel(22cm $H_2O$) için, Lakshmi ve arkadaşları(43), 30 hastada AuraGain(29.8cm $H_2O$) için, Hur ve ark(44), 52 hastada I-Gel(21cm $H_2O$) için, Deepak ve arkadaşları(47), 66 hastada I-Gel(24.22cm $H_2O$) için buldukları ortalama OKB değerleri çalışmamızın bulgularına benzerlik göstermektedir. Pradeep ve arkadaşlarının(42) çalışmalarında da çalışmamızdaki sonuçlara benzer olarak; I-Gel(25.17cm $H_2O$) ve AuraGain(29.63cm $H_2O$) için ortalama OKB değerleri karşılaştırıldığında, AuraGain grubunda anlamlı düzeyde($p<0.0001$) yüksek olduğu saptanmış. Bu sonuçlar doğrultusunda, AuraGain yapısında bulunan şişirilebilir kaf yapısının, I-Gel'e kıyasla daha iyi perilaringeal yerleşim sağladığı sonucu çıkarılabilir (24).

Literatürde I-Gel ve AuraGain ile yapılan çalışmalarda OKB değerleri arasında anlamlı fark görülmeyen çalışmalar da mevcuttur(25,40,44,47). Kim ve arkadaşları(41) ise çalışmalarında, AuraGain(18.6cm $H_2O$) karşısında ortalama OKB değerini I-Gel(23.3cm $H_2O$) lehine anlamlı düzeyde($p<0.001$) yüksek saptanmıştır. Bu çalışma, pediatrik vakalarda yapılmış ve hastalara nöromuskuler bloker kullanılmamıştır.

Yerleştirme süreleri karşılaştırıldığında; çalışmamızda I-Gel (26.25sn) grubunda, AuraGain(29.35sn) grubuna göre sürenin istatistiksel olarak anlamlı kısa olduğu görüldü. I-Gel ve AuraGain'in karşılaştırıldığı çalışmalarda yerleştirme sürelerine bakıldığında, çalışmamızda olduğu gibi I-Gel yerleştirme süresinin daha kısa olduğu sonuçlar gürülmektedir(42-44). I-Gel yerleştirme süresinin daha kısa olmasındaki en önemli etken, şişirilebilir kaf yapısının olmamasıdır(43).

Benzer çalışmalarda yerleştirme sürelerine bakıldığında; I-Gel için 8-50.53 saniye(5,25,33,35,40-42,45,48) AuraGain için 13-72.03 saniye(25,34,36-42) aralığında değerler bildirilmiş. Çalışmalarda, yerleştirme süreleri arasında görülen belirgin farklılıkların nedenlerinin başında yerleştirme süresi için seçilen aralığın farklılık göstermesi, uygulayıcı tecrübesi ve deneme sayısı olduğu görülmektedir. Çalışmalarda, ortalama süreler değişse de bulanan sonuçlarda I-Gel için ortalama yerleştirme süresi AuraGain'e göre daha kısa bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da sonuç benzerdir.

Moser ve arkadaşları(25) 44 obez hasta ile yaptıkları çalışmada I-Gel(32.7sn) ve AuraGain(35sn) yerleştirme süreleri arasında anlamlı fark bulamamışlardır. Çalışmada yerleştirme süresi hazır bulunan cihazın ele alınmasından başarılı yerleştirme ve efektif ventilasyonla göğüsün kalkması ve beş kapnograf dalgasının görülmesi arası geçen süre olarak tanımlanmıştır. Yine Pradeep ve arkadaşları(42) 90 hasta ile yaptıkları çalışmada, yerleştirme süreleri karşılaştırıldığında I-Gel(50.53 sn) grubunda sürenin yüksek düzeyde($p<0.0001$) AuraGain(72.03 sn) grubuna göre daha kısa olduğu görülmüş. Yerleştirme süreleri benzer çalışmalara göre çok uzun olan bu çalışmada; yerleştirme süresine, cihazın yerleştirilmesi sonrası göğüs oskultasyonu ile ventilasyonun doğrulanması dahil edilmiş. Yerleştirme süresinin benzer çalışmalara göre uzun olması, efektif ventilasyonu doğrulamak için belirlenen süre olduğu düşünülmektedir.

Pournajafian ve arkadaşları (48), çalışmalarında 30 hastada yerleştirilen I-Gel için ortalama süresini 27.96 sn; Shariffuddin ve arkadaşları(39) çalışmalarında 50 hastada AuraGain yerleştirme süresini ortalama 33.4 sn olarak saptamışlardır. Shariffuddin(39) çalışmada uygulayıcıların 10 yıl ve üzeri klinik tecrübesi olduğu belirtmiştir. Kriege ve arkadaşları(38) çalışmalarında 174 hastada AuraGain için

ortalama yerleştirme süresini 30 saniye olarak bildirmişler. Aynı çalışmada deneyimli uygulayıcılarla ortalama 25 sn, deneyimsiz uygulayıcılarla ise 36 sn olarak bulunmuş. Bu çalışmada SGHA yerleştirme süreleri bizim çalışmamıza benzer görülmektedir.

Yerleştirme süresi çok düşük olduğu görülen çalışmalarda ilk denemede yerleştirme başarısı çok yüksektir. Bizim çalışmamızda, I-Gel grubunda 3 hastada trakeal entübasyon gerçekleştirilmesi ve AuraGain grubunda 2 hastada 3 kez yerleştirmenin denenmesi ortalama yerleştirme süresinin uzamasına sebep oldu.

I-Gel ve AuraGain karşılaştırılan bazı çalışmalarda da yerleştirme süreleri arasında anlamlı sonuç görülmemiştir (25,40,41). Sarma ve arkadaşları(49) çalışmalarında ise I-Gel(28.73 sn) ortalama yerleştirme süresi AuraGain(25.07 sn)'den daha uzun saptanmıştır.

Operasyon sonrası 1. saatte ameliyathane derlenme odasında sözel olarak hastadan sorgulanan VAS skoruna bakıldığında, GrupII(2.77)'da Grup I(2.14)'ya göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Bu duruma, AuraGain'in sahip olduğu şişirilebilir kaf yapısının; I-Gel'de bulunan şişirilmeye ihtiyaç duymayan, yumuşak ve jelimsi kafa göre perilaringeal ve faringeal yapılara daha fazla baskı yapması ve mukozal mikrosirkülasyon üzerine olumsuz etkisinin yol açtığı düşünülmektedir(29). I-Gel ve AuraGain ile yapılan çalışmalarda, post-op boğaz ağrısı karşılaştırıldığında anlamlı oranda olmasa da AuraGain grubunda daha sık oluştuğu belirtilmiştir (47,49). Deepak ve arkadaşlarının(47), 200 hastada yaptıkları çalışmada da I-Gel ile düşük(25cm H2O) ve yüksek(60cm H2O) kaf basınçlı AuraGain gruplarında post-op ağrı değerlendirilmesinde I-Gel grubunda anlamlı olmasa da($p=0.135$) düşük olduğunu ancak AuraGain grupları arasında fark olmadığını saptamışlardır.

Lakshmi ve arkadaşları(43) ise 60 hasta ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında, postoperatif boğaz ağrısı varlığı sorgulanmış. Anlamlı fark görülmese de I-Gel(%13) grubunda ve AuraGain(%10) grubuna oranla daha sık geliştiği saptanmış.

VAS değeri ile operasyon süresi, ölçülen OKB ve SGHA bedeni arasında istatistiksel anlamlı fark görülmedi. Bunun yanında çalışmada yer alan her iki gruptan hastalarda çoklu yerleştirme denemesi ve deneme süresi ile VAS skoru arasında pozitif yönde orta düzey korelasyon görüldü.

Taniguchi ve arkadaşları(50) da çalışmalarında 426 hasta ile I-Gel kullanımı sonrası post-op boğaz ağrısını araştırmışlar. 24 hastada(%5) post-op boğaz ağrısı tespit edilmiş. Boğaz ağrısı şikayeti olan hastalarda olmayanlara göre operasyon süresi uzunluğu($p=0.026$) ve yerleştirme süresi uzunluğu($p=0.018$) arasında anlamlı korelasyon saptanmış. I-Gel'in yerleştirilme deneme sayısı karşılaştırıldığında($p=0.658$) anlamlı fark görülmese de ağrı olan grupta deneme sayısı daha yüksek görülmüş. Bu durumun yerleştirme aşamasında oluşan tekrarlı travmaya bağlı olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda, I-Gel ve AuraGain için saptadığımız ortalama orofaringeal kaçak basınçlarına bakıldığında AuraGain grubunda istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu görüldü. Yine aynı şekilde iki grupta postoperatif boğaz ağrısı düzeyine bakıldığında AuraGain grubunda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğu görüldü. Bu veriler ışığında elde edilen OKB değeri ile post-op VAS skoru arasındaki bağlantı incelendiğinde anlamlı bir korelasyon görülmedi($p=0.130$).

Bu bağlamda postoperatif oluşan boğaz ağrısını hasta bazında elde edilen OKB değeri ile değil kullanılan supraglottik havayolu cihazının yapısı kaynaklı mukozal yüzeyde oluşturduğu bası ile bağlantılı olduğu düşünülmelidir. Literatüde, OKB değeri ile boğaz ağrısı arasında korelasyonu inceleyen çalışma bulunmamaktadır.

Deepak ve arkadaşlarının(47) çalışmasında da farklı kaf basınçlarındaki AuraGain grupları ve I-Gel arasında postoperatif boğaz ağrısı karşılaştırılmıştır. Bu gruplarda elde edilen ortalama OKB değerleri çok benzer olup boğaz ağrısı anlamlı olamasa da AuraGain gruplarında I-Gel'e göre daha yüksek oranda görülmüştür.

I-Gel ve AuraGain için ilk denemede yerleştirme başarıları karşılaştırıldığında, sonuçlar(I-Gel grubunda %80, AuraGain grubunda %80) arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı. Genel yerleştirme başarısı I-Gel(%91.4)

ve AuraGain(%100) grupları arasında benzer bulundu. Yapılan benzer çalışmalarda (5,25,28,31,33,34,38,40-42,48) I-Gel için ilk yerleştirmede başarı oranı %66.7-100 AuraGain için %60-100 olarak görülmüştür. Bazı çalışmalarda I-Gel ve AuraGain için tüm hastalarda ilk denemede başarılı olduğu bildirilmiştir (25,40,41). Başarı oranındaki bu farklılıklar anestezi indüksiyonunda kas gevşetici ajan kullanımı ve uygulayıcının tecrübesi olduğu söylenebilir.

Shin ve arkadaşları(28), çalışmalarında 64 hastada I-Gel grubunda %78; Pradeep ve arkadaşları(42) ise 90 hasta ile yaptıkları çalışmalarında I-Gel grubunda %80 ilk denemede başarılı yerleştirme oranı elde etmişler. Kriege ve arkadaşları(38), 351 hastada AuraGain ile yaptıkları çalışmalarında, AuraGain için ilk yerleştirme başarısı %72 saptanmış. Bu çalışmalarda I-Gel ve AuraGain ilk deneme başarı oranı bizim çalışmamıza benzerlik göstermekte.

Kriege ve arkadaşları(38) aynı çalışmalda, tecrübeli uygulayıcılar ile ilk yerleştirme başarısı %75, tecrübesiz uygulayıcılarda %68 olarak belirtilmiş. Çalışmada uygulayıcı tecrübesinin SGHA'nın yerleştirilme başarısında önemli bir belirleyici olduğu vurgulanmıştır. Yine Pournajafian ve arkadaşlarının(48) çalışmasında ise 30 hastada I-Gel için ilk deneme %66.7, genel yerleştirme başarısını %86.3 olarak belirtmiştir. İlk denemede yerleştirme başarısı görece düşük olan çalışmada uygulayıcının 3 yıl klinik tecrübesi olduğu belirtilmiş. Çalışmamızdaki uygulayıcıların da 4 yıl üzerinde klinik tecrübesi mevcuttur.

Çalışmamızın kısıtlıklıkları;

Çalışmamızda, hastaların hemodinamik parametreleri takip edilebilir ve karşılaştırılabilirdi. Postoperatif boğaz ağrısı için VAS skoru, ilk 24 saatte aralıklı servis takibi sırasında da değerlendirilebilirdi. Çalışmanın gözlemsel gerçekleştirilmesi nedeni ile perioperative uygulanan analjeziyi standardize edilemedi. Uygulanan analjeziyi sabit tutabilmek VAS skorunda değişkenliğe yol açabilirdi.

# 6. SONUÇ

Çalışmamızda kullanılan iki SGHA da birbirlerine üstünlükleri olan başarılı havayolu araçlarıdır. Çalışmamızın sonuçlarında, I-Gel'in kaf yapısı şişirilmediği için yerleştirmesi daha hızlı olduğunu ve postoperatif boğaz ağrısının daha az olduğunu gördük. AuraGain'in ise daha yüksek OKB değerleri sağladığını saptadık. I-Gel ve AuraGain kullanılarak havayolu sağlanan hastalarda, gastrik kanal ile mideye aspirasyon sondası ilerletilmesi, mide dekompresyonu ve ilk denemede başarılı yerleştirmede anlamlı fark göremedik. Çalışmamızdaki elde edilen veriler ışığında, havayolu enstrümantasyonunda; daha hızlı havayolu sağlanması ve daha az postoperatif boğaz ağrısı açısından I-Gel, daha etkin bir ventilasyon ve daha yüksek OKB değeri için AuraGain tercihinin daha doğru olacağını düşünmekteyiz. Bu bulgularımızı destekleyecek başka çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünüyoruz.

# KAYNAKLAR


1. Lasala, J. (2015). S22. History of Airway Management. Journal of Anesthesia History, 1(3), 96–97.
2. Butterworth, J. F., IV,, Mackey, D. C., & Wasnick, J. D. (2018). Morgan & Mikhail's clinical anesthesiology (Sixth edition.). New York: McGraw-Hill Education.
3. Avva U, Lata JM, Kiel J. Airway Management. [Updated 2022 May 1]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-.
4. Brain ai. the development of the laryngeal Mask--a brief history of the invention, early clinical studies and experimental work from which the laryngeal Mask evolved. eur J anaesthesiol suppl 1991;4:5-17.
5. Singh A, Bhalotra AR, Anand R. A comparative evaluation of ProSeal laryngeal mask airway, I-gel and Supreme laryngeal mask airway in adult patients undergoing elective surgery: A randomised trial. Indian J Anaesth. 2018 Nov;62(11):858-864.
6. Sharma B, Sahai C, Sood J. Extraglottic airway devices: technology update. Med Devices (Auckl). 2017 Aug 17;10:189-205.
7. Simon LV, Torp KD. Laryngeal Mask Airway. [Updated 2022 Feb 4]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-.
8. Cook, T.M., Lee, G. & Nolan, J.P. The proseal™laryngeal mask airway: a review of the literature. Can J Anesth 52, 739 (2005).
9. Cook TM, Kelly FE. Time to abandon the 'vintage' laryngeal mask airway and adopt second-generation supraglottic airway devices as first choice. Br J Anaesth. 2015 Oct;115(4):497-9.
10. Gordon J, Cooper RM, Parotto M. Supraglottic airway devices: indications, contraindications and management. Minerva Anestesiol. 2018 Mar;84(3):389-397.
11. Singh, Kriti. (2020). Second Generation Supraglottic Airway (SGA) Devices. 10.5772/intechopen.93947.

12. Hernandez MR, Klock PA Jr, Ovassapian A. Evolution of the extraglottic airway: a review of its history, applications, and practical tips for success. Anesth Analg. 2012 Feb;114(2):349-68.
13. Atalay, Yunus O.; Kaya, Cengiz; Aktas, Serap; Toker, Kamil A complication of the laryngeal mask airway, European Journal of Anaesthesiology: June 2015 - Volume 32 - Issue 6 - p 439-440
14. Yu SH, Beirne OR. Laryngeal mask airways have a lower risk of airway complications compared with endotracheal intubation: a systematic review. J oral Maxillofac surg 2010;68:2359-76.
15. Practice Guidelines for Management of the Difficult Airway: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. Anesthesiology.2003;98(5):1269–1277.
16. Frerk C, Mitchell VSS, McNarry AFF, et al. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. British Journal of Anaesthesia.2015; 115: 827–48.
17. Cho SA, Sung TY, Cho CK, Jee YS, Kang PS. Optimal propofol dosage for i-gel® insertion in healthy paralyzed patients. Korean J Anesthesiol. 2018 Feb;71(1):22-29.
18. Michálek P, Miller DM. Airway management evolution – in a search for an ideal extraglottic airway device. Prague Med Rep. 2014;115(3–4):87–103.
19. Ambu AuraGain Product İnformation, 497 9700 01 - V08 - 2020/10 - TCC 10960, Baltorpbakken 13 DK-2750 Ballerup Denmark: Ambu A/S , 2020.
20. Sorbello M. Evolution of supraglottic airway devices: the Darwinian perspective. Minerva Anestesiol. 2018 Mar;84(3):297-300.
21. Ye Q, Wu D, Fang W, Wong GTC, Lu Y. Comparison of gastric insufflation using LMA-supreme and I-gel versus tracheal intubation in laparoscopic gynecological surgery by ultrasound: a randomized observational trial. BMC Anesthesiol. 2020 Jun 3;20(1):136.
22. Ahn JH, Jeong JS, Kang SH, Yeon JE, Cho EA, Choi GS, Kim JM, Kim GS. Comparison of intragastric pressure between endotracheal tube and supraglottic airway devices in laparoscopic hepatectomy: A randomized, controlled, non-inferiority study. Medicine (Baltimore). 2021 Jun 18;100(24):e26287.

23- Moser B, Keller C, Audigé L, Bruppacher HR. Oropharyngeal leak pressure of the LMA Protector™ vs the LMA Supreme™; a prospective, randomized, controlled clinical trial. Acta Anaesthesiol Scand. 2019 Mar;63(3):322-328.

24. Kumar CM, Van Zundert TC, Seet E, Van Zundert AA. Time to consider supraglottic airway device oropharyngeal leak pressure measurement more objectively. Acta Anaesthesiol Scand. 2021 Feb;65(2):142-145.

25. Moser B, Keller C, Audigé L, Dave MH, Bruppacher HR. Fiberoptic intubation of severely obese patients through supraglottic airway: A prospective, randomized trial of the Ambu® AuraGain™ laryngeal mask vs the i-gel™ airway. Acta Anaesthesiol Scand. 2019 Feb;63(2):187-194.

26. R. Marjot, "Pressure exerted by the laryngeal mask airway cuff upon the pharyngeal mucosa," British Journal of Anaesthesia, vol. 70, no. 1, pp. 25–29, 1993.

27. Michalek P, Donaldson W, Vobrubova E, Hakl M. Complications Associated with the Use of Supraglottic Airway Devices in Perioperative Medicine. Biomed Res Int. 2015;2015:746560.

28. SHIN, Won-Jung, et al. The supraglottic airway I-gel in comparison with ProSeal laryngeal mask airway and classic laryngeal mask airway in anaesthetized patients. European Journal of Anaesthesiology| EJA, 2010, 27.7: 598-601.

29. I-gel user guide, Berkshire, uk, Intersurgical Ltd, 2020 .

30. Park SK, Choi GJ, Choi YS, Ahn EJ, Kang H. Comparison of the i-gel and the laryngeal mask airway proseal during general anesthesia: a systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2015 Mar 26;10(3):e0119469.

31. Guerrier G, Agostini C, Antona M, Sponzini F, Paoletti A, Martin I, Ekherian JM, Baillard C. Choosing appropriate size of I-Gel® for initial success insertion: a prospective comparative study. Anaesth Crit Care Pain Med. 2019 Aug;38(4):353-356.

32. Fujiwara, A., Komasawa, N., Nishihara, I., Miyazaki, S., Tatsumi, S., Nishimura, W., & Minami, T. (2015). Muscle relaxant effects on insertion efficacy of the laryngeal mask ProSeal® in anesthetized patients: a prospective randomized controlled trial. Journal of Anesthesia, 29(4), 580–584.

33. Ludeña JA, Bellas JJA, Rementeria RA, Muñoz Alameda LE. Assessment of awake i-gel™ insertion for fiberoptic-guided intubation in patients with predicted difficult airway: A prospective, observational study. J Anaesthesiol Clin Pharmacol. 2018 Oct-Dec;34(4):490-495.
34. Singh K, Gurha P. Comparative evaluation of Ambu AuraGain™ with ProSeal™ laryngeal mask airway in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. Indian J Anaesth. 2017 Jun;61(6):469-474.
35. Ekinci O, Abitagaoglu S, Turan G, Sivrikaya Z, Bosna G, Özgultekin A. The comparison of ProSeal and I-gel laryngeal mask airways in anesthetized adult patients under controlled ventilation. Saudi Med J. 2015 Apr;36(4):432-6.
36. Parikh DA, Jain RA, Lele SS, Tendolkar BA. A cohort evaluation of clinical use and performance characteristics of Ambu® AuraGain™: A prospective observational study. Indian J Anaesth. 2017 Aug;61(8):636-642.
37. Jagannathan N, Hajduk J, Sohn L, Huang A, Sawardekar A, Gebhardt ER, Johnson K, De Oliveira GS. A randomised comparison of the Ambu® AuraGain™ and the LMA® supreme in infants and children. Anaesthesia. 2016 Feb;71(2):205-12.
38. Kriege M, Piepho T, Zanker S, Alflen C, Heid F, Noppens RR. LMA Supreme™ and Ambu® AuraGain™ in anesthetized adult patients: a prospective observational study. Minerva Anestesiol. 2017 Feb;83(2):165-174.
39. Shariffuddin II, Teoh WH, Tang E, Hashim N, Loh PS. Ambu® AuraGain™ versus LMA Supreme™ Second Seal™: a randomised controlled trial comparing oropharyngeal leak pressures and gastric drain functionality in spontaneously breathing patients. Anaesth Intensive Care. 2017 Mar;45(2):244-250.
40. Sabuncu U, Kusderci HS, Oterkus M, Abdullayev R, Demir A, Uludag O, Ozdas S, Goksu M. AuraGain and i-Gel laryngeal masks in general anesthesia for laparoscopic cholecystectomy. Performance characteristics and effects on hemodynamics. Saudi Med J. 2018 Nov;39(11):1082-1089.
41. Kim HJ, Park HS, Kim SY, Ro YJ, Yang HS, Koh WU. A Randomized Controlled Trial Comparing Ambu AuraGain and i-gel in Young Pediatric Patients. J Clin Med. 2019 Aug 16;8(8):1235.

42. Pradeep, M.S., Nandanwankar, N.K., Lahane, P.V., Memon, N.Y., Yennawar, S.D. and Pathak, R.G. 2021. A Randomised comparison and evaluation of I-gel, Supreme laryngeal mask airway and Ambu Auragain in Laparoscopic surgeries under general anaesthesia with controlled ventilation. *Asian Journal of Medical Sciences*. 12, 4 (Apr. 2021), 68–75.
43. Lakshmi TC, Tiwari T, Agrawal J, Kapoor R, Vasanthakumar V. Comparison of the clinical performance of the i-gelTM, LMA SupremeTM, and Ambu AuraGainTM in adult patients during general anesthesia: a prospective and randomized study. Korean J Anesthesiol. 2022 Aug;75(4):316-322.
44. Hur M, Choi S, Row HS, Kim TK. Comparison of the i-gel™ with the AuraGain™ laryngeal mask airways in patients with a simulated cervical immobilization: a randomized controlled trial. Minerva Anestesiol. 2020 Jul;86(7):727-735.
45. In CB, Cho SA, Lee SJ, Sung TY, Cho CK. Comparison of the clinical performance of airway management with the i-gel® and laryngeal mask airway SupremeTM in geriatric patients: a prospective and randomized study. Korean J Anesthesiol. 2019 Feb;72(1):39-46.
46. Polat, Reyhan & Çatalca, Sibel & Ergil, Julide & Baran, İlkay & Tamam, Aylin & Polat, Yağmur. (2021). Comparison of Clinical Performance of Supraglottic Airway Devices in Elderly Patients: A Prospective Randomized Trial. Journal of Anesthesiology and Reanimation Specialists' Society. 10.5222/jarss.2021.27147.
47. Deepak GP, Kumar R, Agarwal M, Bharadwaj M, Kumar NG, Sarma R. Comparison of Ambu AuraGain at low cuff pressure, Ambu AuraGain at high cuff pressure and i-gel in relation to incidence of postoperative upper airway complications. Indian J Anaesth. 2021 Jun;65(6):439-444.
48. Pournajafian A, Alimian M, Rokhtabnak F, Ghodraty M, Mojri M. Success rate of airway devices insertion: laryngeal mask airway versus supraglottic gel device. Anesth Pain Med. 2015 Mar 30;5(2):e22068.
49. Sarma, Riniki; Kumar, Rakesh1,; Kumar, Neera Gupta1; Agarwal, Munisha1; Bhardwaj, Manoj2; Ansari, Saud Ahmed1; Deepak, G. P3. Comparative evaluation of Intubating Laryngeal Mask Airway (ILMA), I-gel and Ambu

AuraGain for blind tracheal intubation in adults. Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology: Jan–Mar 2022 - Volume 38 - Issue 1 - p 130-136

50. Taniguchi T, Fujii T, Taniguchi N, Nishiwaki K. Risk factors for postoperative sore throat associated with i-gel™, a supraglottic airway device. Nagoya J Med Sci. 2022 May;84(2):319-326.